

**Comité Técnico**

**TC/53/23**

**Quincuagésima tercera sesión  
Ginebra, 3 a 5 de abril de 2017**

**Original: Inglés  
Fecha: 11 de febrero de 2017**

**DETERMINACIÓN DE UMBRALES CALCULADOS PARA EXCLUIR LAS VARIEDADES NOTORIAMENTE CONOCIDAS DEL SEGUNDO CICLO DE CULTIVO CUANDO SE EMPLEA EL COYD**

*Documento preparado por la Oficina de la Unión*

*Descargo de responsabilidad: el presente documento no constituye un documento de política u orientación de la UPOV*

**RESUMEN**

1. La finalidad de este documento es informar sobre las novedades que se han producido en relación con la determinación de umbrales calculados para excluir las variedades notoriamente conocidas del segundo ciclo de cultivo cuando se emplea el COYD.

2. Se invita al TC a:

a) examinar la información facilitada por los expertos del Reino Unido, que se reproduce en el Anexo del presente documento;

b) tomar nota de que se propone que, en su trigésima quinta reunión, se notifiquen al TWC los nuevos avances producidos en relación con la determinación de umbrales calculados para excluir las variedades notoriamente conocidas del segundo ciclo de cultivo cuando se emplea el COYD; y

c) tomar nota de que en la quincuagésima tercera sesión del Comité Técnico los expertos del Reino Unido presentarán una ponencia sobre la exclusión de las variedades notoriamente conocidas del segundo ciclo de cultivo cuando se utiliza el COYD.

3. El presente documento se estructura de la siguiente manera:

RESUMEN..... 1  
 ANTECEDENTES.....2  
 GRUPO DE TRABAJO TÉCNICO SOBRE AUTOMATIZACIÓN Y PROGRAMAS INFORMÁTICOS.....2

ANEXO Exclusión de variedades notoriamente conocidas del segundo ciclo de cultivo cuando se utiliza el COYD

4. En el presente documento se utilizan las abreviaturas siguientes:

- TC: Comité Técnico
- TWA: Grupo de Trabajo Técnico sobre Plantas Agrícolas
- TWC: Grupo de Trabajo Técnico sobre Automatización y Programas Informáticos
- TWF: Grupo de Trabajo Técnico sobre Plantas Frutales
- TWO: Grupo de Trabajo Técnico sobre Plantas Ornamentales y Árboles Forestales
- TWP: Grupos de Trabajo Técnico
- TWV: Grupo de Trabajo Técnico sobre Hortalizas

## ANTECEDENTES

5. En su quincuagésima segunda sesión, celebrada en Ginebra del 14 al 16 de marzo de 2016, el Comité Técnico examinó el documento TC/52/3 "Cuestiones planteadas por los Grupos de Trabajo Técnico" y recibió un informe verbal del Presidente del Grupo de Trabajo Técnico sobre Automatización y Programas Informáticos (TWC) según el cual un experto del Reino Unido había presentado una ponencia titulada "Umbral calculado para excluir las variedades notoriamente conocidas del segundo ciclo de cultivo cuando se emplea el COYD" (documento TWC/33/20) y que el método propuesto podría ser adecuado para los caracteres cuantitativos y era una mejora de un método descrito previamente, ya que tenía en cuenta la variabilidad interanual en el criterio COYD. El método se ilustró con un gran conjunto de datos sobre el guisante. El experto pidió más conjuntos de datos que pudieran usarse como ejemplos para realizar más pruebas de los métodos (véase el párrafo 36 del documento TC/52/29 Rev. "Informe revisado").
6. El TC convino en solicitar a expertos de los miembros de la UPOV que proporcionen datos al Reino Unido a fin de elaborar el método para excluir las variedades notoriamente conocidas del segundo ciclo de cultivo cuando se emplea el COYD, como se indica en el párrafo 6 del documento TC/52/3. El TC señaló que la Oficina de la Unión emitiría una circular en la que se invitaría a proporcionar datos.
7. El TC convino en incluir en el orden del día de la quincuagésima tercera sesión del TC la determinación de umbrales calculados para excluir las variedades notoriamente conocidas del segundo ciclo de cultivo cuando se emplea el COYD, sobre la base de un documento que elaborará el Reino Unido.
8. Por medio de una circular emitida el 13 de abril de 2016, se invitó a los miembros del TC y el TWP a facilitar los siguientes conjuntos de datos al Reino Unido a fin de elaborar el método para excluir las variedades notoriamente conocidas del segundo ciclo de cultivo cuando se emplea el COYD (véase la Circular E-16/098).

## GRUPO DE TRABAJO TÉCNICO SOBRE AUTOMATIZACIÓN Y PROGRAMAS INFORMÁTICOS

9. En su trigésima cuarta sesión, celebrada en Shanghai (China) del 6 al 10 de junio de 2016, el TWC tomó nota de la información presentada en el documento TWC/34/8 "*Excluding varieties of common knowledge from the second growing cycle when COYD is used*" (Exclusión de las variedades notoriamente conocidas del segundo ciclo de cultivo cuando se utiliza el COYD) (véanse los párrafos 83 a 85 del documento TWC/34/32 "*Report*" (Informe)).
10. El TWC asistió a una ponencia de un experto del Reino Unido titulada "Umbral calculado para excluir las variedades notoriamente conocidas del segundo ciclo de cultivo cuando se emplea el COYD", que se reproduce en el Anexo del presente documento TWC/34/8 Add.
11. El TWC tomó nota de la solicitud de envío de conjuntos de datos de diferentes cultivos para elaborar el método y acogió con agrado el ofrecimiento de Alemania, Dinamarca, Eslovaquia y Finlandia de facilitar conjuntos de datos. El TWC tomó nota de que se desarrollarían programas informáticos de determinación de umbrales calculados para excluir variedades, a fin de facilitar la aplicación del método, y se contemplaría la posibilidad de integrarlos al programa informático GAIA.
12. El 26 de enero de 2017, el redactor del Reino Unido notificó a la Oficina de la Unión que se informaría de los nuevos avances al TWC en su trigésima quinta reunión que se celebrará en Buenos Aires del 14 al 17 de noviembre de 2017.
13. En la quincuagésima tercera sesión del Comité Técnico, que se celebrará en Ginebra del 4 al 6 de abril de 2017, expertos del Reino Unido presentarán una ponencia sobre la exclusión de las variedades notoriamente conocidas del segundo ciclo de cultivo cuando se utiliza el COYD, la que se reproduce como adición al presente documento.

14. Se invita al TC a:

- a) examinar la información facilitada por los expertos del Reino Unido, que se reproduce en el Anexo del presente documento;
- b) tomar nota de que, se propone que en su trigésima quinta sesión, se notifiquen al TWC los nuevos avances producidos en relación con la

*determinación de umbrales calculados para excluir las variedades notoriamente conocidas del segundo ciclo de cultivo cuando se emplea el COYD; y*

*c) tomar nota de que en la quincuagésima tercera sesión del Comité Técnico los expertos del Reino Unido presentarán una ponencia sobre la exclusión de las variedades notoriamente conocidas del segundo ciclo de cultivo cuando se utiliza el COYD.*

[Sigue el Anexo]

## EXCLUSIÓN DE LAS VARIEDADES NOTORIAMENTE CONOCIDAS DEL SEGUNDO CICLO DE CULTIVO CUANDO SE UTILIZA EL COYD

### INTRODUCCIÓN

1. Cuando se llevan a cabo ensayos DHE durante dos o tres ciclos de cultivo independientes, se puede analizar los resultados obtenidos tras el primer ciclo de ensayo a fin de excluir las variedades notoriamente conocidas que son claramente distintas de las variedades candidatas (véase el documento TGP/9 “Examen de la distinción”). Cuando se utiliza el COYD para determinar la distinción de un carácter, puede ser difícil determinarla con eficacia basándose en la experiencia y no existe todavía una descripción de un mecanismo formal para fundamentar esas primeras decisiones sobre la distinción.
2. En el documento TWC/33/20 Rev., se propuso un método. Este método se ha mejorado a partir de versiones anteriores haciendo menos restrictivo el supuesto de que la variación de la “variedad x ciclo” es constante de un ciclo a otro. Tiene en cuenta la variación del material observada con frecuencia entre un ciclo y el otro en el criterio COYD.
3. En este documento se ilustra la aplicación del método a un conjunto de datos de DHE del guisante forrajero y se muestra lo ventajoso que puede ser en la práctica.

### PANORAMA GENERAL

4. La finalidad de este método es detectar después del primer ciclo de cultivo aquellas variedades notoriamente conocidas que sean tan distintas de la candidata que hagan innecesaria su comparación en el segundo ciclo.
5. Para lograrlo, estimamos la probabilidad de que una candidata sea diferente de determinada variedad notoriamente conocida, según el criterio COYD de 2 ciclos, teniendo en cuenta los resultados del primer ciclo de cultivo. Si la probabilidad es satisfactoriamente alta, la candidata se declara diferente de esa variedad y no es necesario compararla en el segundo ciclo.
6. El método se aplica carácter por carácter. A fin de valorar la variabilidad asociada a las mediciones de un determinado carácter, es necesario disponer de datos históricos. El método se podría emplear junto con procesos como el GAIA a fin de obtener un umbral de “distinción calificada” (véase el documento TGP/8 “Diseño de ensayos y técnicas utilizados en el examen de la distinción, la homogeneidad y la estabilidad”, Parte II: Técnicas utilizadas en el examen DHE, 1 “La metodología GAIA”).

### SÍNTESIS DEL MÉTODO

7. Este método se basa en el cálculo de la probabilidad de que una candidata sea diferente ( $p_D$ ) según el criterio COYD de 2 ciclos, teniendo en cuenta solo los datos del primer ciclo. Si la probabilidad es satisfactoriamente alta, la candidata se declara diferente de esa variedad y no es necesario compararla en el segundo ciclo de cultivo. El proceso se puede invertir con la finalidad de precisar umbrales para determinadas probabilidades.
8. Además de los datos del primer ciclo, para aplicar el método es preciso disponer de datos históricos de ensayos DHE realizados en el pasado. Se necesitan como mínimo 10 ciclos de ensayos, cuantos más mejor. Estos datos se utilizan para estimar la varianza de la “variedad x ciclo” de cada carácter y, lo que es importante, su variabilidad (o nivel de heterogeneidad). La varianza de la “variedad x ciclo” es un componente fundamental del criterio COYD (véase el documento TGP/8 “Diseño de ensayos y técnicas utilizados en el examen de la distinción, la homogeneidad y la estabilidad”).
9. En este momento el método exige el uso de un programa estadístico especializado que permita estimar la heterogeneidad de la varianza de la “variedad x ciclo” y los parámetros de una distribución gama. En este ejemplo hemos utilizado GenStat, pero ASREML (tal vez combinado con R) también permite hacerlo y posiblemente también SAS.
10. Aparte de eso, el método emplea una fórmula, que si bien es un poco compleja debe ser fácil de integrar en un programa. En principio no es necesario actualizar los umbrales todos los años.

11. Se encontrará más información sobre el método en el documento TWC/33/20 Rev. y en un artículo (Roberts A.M.I., Nevison I.M., Christie T. (in press) *Prediction of variety distinctness decisions under yearly heterogeneity*. *Journal of Agricultural Science* doi: 10.1017/S0021859615001306).

#### EJEMPLO

12. El método propuesto se ejemplifica con un conjunto de datos de los ensayos de distinción del guisante forrajero del Reino Unido llevados a cabo entre 1995 a 2013. Se analizó el grupo de variedades semiáfílas. Los ensayos se llevaron a cabo en *Science and Advice for Scottish Agriculture* (SASA), cerca de Edimburgo. Cada ensayo tuvo dos repeticiones y entre 129 y 290 variedades. Se analizaron trece caracteres cuantitativos. En este estudio solo se utilizaron las variedades con datos de seis o más ciclos, de manera que quedaron 222 variedades. Para el COYD se empleó un nivel de probabilidad del 2%.

13. En el cuadro 1 se presentan los caracteres analizados, junto con algunos estadísticos básicos para dar una idea de las escalas. Téngase en cuenta que algunas son valoraciones de estos caracteres. Se incluye un índice de heterogeneidad, basado en las variaciones de las sumas de cuadrados entre modelos con y sin la heterogeneidad a lo largo de los ciclos, divididas por el correspondiente cambio en los grados de libertad: cuanto mayor es el índice, mayor es la importancia de la heterogeneidad. La mayor heterogeneidad se encontró en los caracteres 5 y 28. Cabe señalar que el nivel de heterogeneidad varietal de la varianza de la “variedad x ciclo” (no se muestra) fue muy inferior.

14. En el cuadro 2 se presentan los umbrales del primer ciclo calculados para cada carácter, basados en probabilidades de distinción ( $p_D$ ) del 90%, 95% y 99%. Estas probabilidades se comparan con un criterio COYD promedio del examen de dos ciclos (a partir de datos de largo plazo y equivalente a la diferencia mínima significativa (DMS) de largo plazo). También se comparan con las tolerancias basadas en la experiencia que se emplean actualmente en el Reino Unido para excluir variedades notoriamente conocidas después del primer ciclo.

Cuadro 1. Caracteres considerados en el conjunto de datos del ejemplo y sus estadísticos

Caracteres (número de la UPOV)	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo	Índice de heterogeneidad entre ciclos
(5) Tallo: número de nudos hasta el primer nudo fértil, con inclusión de este	16,0	1,59	9,6	20,9	13,0
(15) Estípula: longitud (mm)	82,3	13,48	47,2	121,5	4,4
(16) Estípula: anchura (mm)	46,3	8,80	23,7	79,0	4,1
(21)* Estípula: densidad del moteado (1-9)	5,3	0,90	2,5	8,0	4,3
(22) Pecíolo: longitud desde la axila hasta el primer folíolo o zarcillo (mm)	83,2	13,34	34,8	128,6	5,8
(28) Flor: anchura del estandarte (mm)	31,8	2,64	23,3	41,1	9,1
(29) Flor: forma de la base del estandarte (1-9)	6,8	1,02	4,0	9,0	3,8
(34) Pedúnculo: longitud desde el tallo hasta la primera vaina (mm)	72,9	24,41	12,0	145,7	4,6
(37) Vaina: longitud (mm)	79,1	6,24	63,3	105,6	4,3
(38) Vaina: anchura (mm)	13,9	1,22	10,5	18,6	3,4
(42) Vaina: curvatura (1-9)	2,4	0,58	1,0	5,5	2,5
(46) Vaina: número de óvulos	8,2	0,54	6,0	10,0	7,5
(57)* Semilla: peso	28,1	5,19	12,2	49,1	5,7

\* Estos caracteres se valoraron por VG/MG, de manera que es más correcto aplicar una tolerancia para números enteros

Cuadro 2. Umbrales del primer ciclo teniendo en cuenta la heterogeneidad entre ciclos. Con fines comparativos, se incluye el criterio COYD a largo plazo con un nivel de probabilidad del 2%, las tolerancias para el primer ciclo que emplea en la actualidad el Reino Unido basadas en la experiencia y las nuevas tolerancias propuestas

Carácter	Criterio COYD de largo plazo	Umbral con una $p_D=0,99$	Umbral con una $p_D=0,95$	Umbral con una $p_D=0,9$	Tolerancia actual del Reino Unido	Nueva tolerancia propuesta
5	0,93	4,13	1,81	1,39	3	4,1
15	10,80	23,38	17,90	15,70	25	23,4
16	6,95	14,18	11,15	9,87	20	14,2
21*	0,95	2,01	1,56	1,38	3	3
22	12,61	28,38	21,31	18,56	30	28,4
28	2,39	5,99	4,18	3,56	12	6,0
29*	0,93	1,96	1,54	1,37	2	2
34	19,61	45,63	33,46	28,92	40	45,6
37	5,84	12,56	9,79	8,64	20	12,6
38	0,97	2,00	1,59	1,42	2	2,0
42*	0,83	1,66	1,31	1,16	2	2
46	0,47	1,03	0,77	0,67	2	1,0
57	4,03	9,70	7,01	6,02	8	9,7

\* Estos caracteres se valoraron por VG/MG, de manera que es más correcto aplicar una tolerancia para números enteros

15. Los umbrales del primer ciclo siempre son mayores que el criterio COYD. En qué medida lo son depende del grado de heterogeneidad presente, en especial para valores mayores de  $p_D$ .

16. Los resultados presentados supra son una actualización de los presentados en el documento TWC/33/20 Rev. A fin de determinar el efecto de las tolerancias empleadas, se ha utilizado el conjunto de datos de guisante para estudiar el efecto de las decisiones del primer año basadas en las tolerancias existentes y calculadas.

17. Las decisiones del primer año se compararon con las decisiones tomadas con el COYD en pares de años consecutivos (1995-96, 1996-97, 1997-98 etc.) para cada carácter. A fin de evaluar los diferentes umbrales, se calcularon las tasas de error:

- Tasa de falsos positivos: es la proporción de veces (para cada carácter) en que el umbral del primer año indicaría que una variedad es diferente de otra variedad mientras que la siguiente decisión (el segundo año), fue que no era diferente. Esta tasa indica la desventaja de tomar decisiones al principio: algunas veces un par de variedades podría declararse diferente el primer año y más tarde podría encontrarse que no lo son. La tasa de falsos positivos es menor para umbrales más altos.
- Tasa de falsos negativos: es la proporción de veces en que la decisión del primer año fue que las variedades no eran diferentes mientras que la decisión del segundo año fue que sí lo eran. Es indicativa de la utilidad que el umbral puede tener en la práctica y las tasas bajas indican que después del primer año se encontraría que más pares de variedades son distintas.

18. En los cuadros 3 y 4 se encuentran los resultados de este estudio. Estos resultados se deben interpretar con precaución dado que las variedades de referencia típicas que fueron claramente diferentes de la candidata al menos en un carácter después del primer año se eliminan de las comparaciones posteriores. Sin embargo, el efecto de esta selección sería dar una visión pesimista de la eficacia de los umbrales calculados (tasas de falsos negativos).

19. La tasa de falsos positivos fue muy baja, en especial con la tolerancia existente del Reino Unido y con el umbral calculado con una  $p_D$  fue de 0,99. Cabe señalar que es difícil obtener una tasa de falsos positivos del 0% simplemente porque el criterio COYD de dos años está en sí mismo sujeto a variabilidad.

20. Las tasas de falsos negativos representan la utilidad de las tolerancias. Las tolerancias calculadas con valores inferiores de  $p_D$  hacen que más pares de variedades se consideren diferentes el primer año.

La eficacia varía mucho con el carácter, por ejemplo los caracteres 29, 46 y 57 tienen tasas de falsos negativos bajas, aun con una  $p_D$  de 0,99. Es conveniente recordar que probablemente estas tasas sean pesimistas debido a la selección llevada a cabo en el conjunto de datos del ejemplo.

21. La elección de un valor de  $p_D$  adecuado para establecer las tolerancias implica compensar los riesgos asociados a los falsos positivos y los falsos negativos. En el caso del Reino Unido, se ha tomado un enfoque conservador. Los umbrales calculados con una probabilidad de distinción fijada en 0,99 tuvieron niveles razonables de falsos positivos y falsos negativos. De manera que, teniendo en cuenta los umbrales calculados con una  $p_D$  del 99%, el experto en el cultivo ha propuesto que en el Reino Unido se utilicen las nuevas tolerancias del primer año en el examen DHE del guisante forrajero con variedades semiáfilas (cuadro 2). Téngase en cuenta que en el caso de los caracteres valorados por MG/VG (21, 29 y 42) las tolerancias no se basan en el umbral calculado. No obstante, estos cálculos dan confianza en las tolerancias que se utilizan actualmente.

Cuadro 3. Proporción de veces en que los umbrales del primer año indicaron que una variedad era diferente de otra variedad y que la decisión posterior con el COYD fue que no eran diferentes (falso positivo), en el conjunto de datos de guisante forrajero del Reino Unido

Carácter	Umbral calculado con una $p_D= 0,99$	Umbral calculado con una $p_D= 0,95$	Umbral calculado con una $p_D= 0,9$	Tolerancia actual del Reino Unido
5	0,00%	0,05%	0,40%	0,00%
15	0,07%	0,62%	1,34%	0,04%
16	0,17%	0,79%	1,59%	0,00%
21	0,01%	0,18%	1,34%	0,00%
22	0,05%	0,41%	0,96%	0,03%
28	0,04%	0,54%	1,17%	0,00%
29	0,15%	0,15%	0,99%	0,15%
34	0,03%	0,40%	1,05%	0,07%
37	0,02%	0,23%	0,57%	0,00%
38	0,04%	0,58%	1,17%	0,05%
42	0,04%	0,56%	0,56%	0,04%
46	0,03%	0,33%	0,82%	0,00%
57	0,00%	0,23%	0,72%	0,08%

Cuadro 4. Proporción de veces en que los umbrales del primer año indicaron que una variedad candidata no era diferente de otra variedad y que la decisión del segundo año fue que sí eran diferentes (falso negativo), en el conjunto de datos de guisante forrajero del Reino Unido

Carácter	Umbral calculado con una $p_D= 0,99$	Umbral calculado con una $p_D= 0,95$	Umbral calculado con una $p_D= 0,9$	Tolerancia actual del Reino Unido
5	82,8%	39,4%	24,5%	67,6%
15	86,8%	66,6%	54,3%	90,1%
16	76,8%	56,6%	46,2%	94,6%
21	81,0%	60,8%	34,6%	88,8%
22	88,5%	67,5%	54,2%	91,3%
28	89,3%	65,4%	51,7%	99,9%
29	57,3%	57,3%	34,4%	57,4%
34	84,7%	59,4%	46,2%	75,6%
37	81,2%	65,1%	54,4%	96,5%
38	77,1%	57,1%	47,4%	76,2%
42	80,9%	58,2%	58,2%	81,1%
46	66,7%	44,1%	34,2%	97,5%
57	58,5%	34,6%	25,2%	43,7%

## CONCLUSIONES Y TAREA PREVISTA

22. Se ha aplicado el método propuesto en TWC/33/20 Rev. a un conjunto de datos de guisante forrajero del Reino Unido y se ha evaluado su eficacia. Los resultados muestran la manera en que se pueden compensar los diferentes riesgos a fin de elegir un valor de  $p_D$  adecuado para calcular los umbrales. Teniendo en cuenta estos resultados, el Reino Unido ha actualizado las tolerancias que emplea el primer año para el guisante, de manera que ahora las tolerancias tienen un fundamento más claro que antes. En este informe hemos examinado la eficacia del método carácter por carácter. En el futuro tenemos la intención de examinar el efecto en las decisiones sobre variedades individuales.

23. El método también se puede modificar a fin de que dé una indicación temprana de si una variedad candidata puede tener problemas de distinción, además de una orientación sobre las variedades de referencia más parecidas. Ambos aspectos serían ventajosos para los usuarios del COYD.

24. Agradeceríamos que se nos remitiera otros conjuntos de datos de ejemplo para poder probar el nuevo método en otros cultivos. También tenemos previsto estudiar posibilidades en cuanto a programas informáticos que faciliten la aplicación del método.

[Fin del Anexo y del documento]